

THESIS

WÜRZBURG

1965

Aus der Orthopädischen Klinik Würzburg, König-Ludwig-Haus

Direktor: Professor Dr.med. A. R ü t t

ÜBER DIE VERMINDERTE HAUTWÄRME BEIM POSTISCHIALGISCHEN SYNDROM

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität

Würzburg

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Gerd Molzen

aus

Berlin

Würzburg 1965



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153518_0052

Aus der Orthopädischen Klinik Würzburg, König-Ludwig-Haus

Direktor: Professor Dr.med. A. R ü t t

ÜBER DIE VERMINDERTE HAUTWÄRME BEIM POSTISCHIALGISCHEN SYNDROM

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität

Würzburg

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Gerd Molzen

aus

Berlin

Würzburg 1965

Referent: Professor Dr.med. A. R ü t t

Tag der Promotion: **3. 8. 66**

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg

Inhaltsübersicht

- I Einleitung
- II Über die Entwicklung des Krankheitsbegriffs Ischias
- III Das Symptom der verminderten Hautwärme
als Indikator für die gestörte Durchblutung
- IV Die Pathogenese der postischialgischen Durchblutungsstörung
 - a) Die Osteochondrose der Lendenwirbelsäule
 - b) Die lumbalgischen und radikulären Symptome
- V Eigene Untersuchungen
 - a) Die Überprüfung der radikulären Reiz- u. Ausfallserscheinungen
 - b) Die vergleichende Bestimmung der Hautwärme und die Untersuchung ihrer Regulation
 - c) Die therapeutische Beeinflussung der trophischen Symptome im Rahmen der Allgemeinbehandlung
- VI Auswertung und Diskussion
- VII Schlußfolgerungen
- VIII Zusammenfassung
- IX Literaturangaben

I Einleitung

Im Jahre 1870 beschrieb ROSENTHAL in seinem "Handbuch der Diagnostik und Therapie der Nervenkrankheiten", in dem Kapitel über die isolierte Erkrankung des Nervus ischiadicus, erstmalig eine auffällige Minderung der Hautwärme im Bereich der betroffenen Extremität.

Dieser Beobachtung wurde damals wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Im Vordergrund stand das Schmerzsymptom, die Ischialgie; ihrer Beeinflussung galten vornehmlich die therapeutischen Maßnahmen. Erst die Untersuchungen neuerer Zeit über die Pathogenese der Ischiaserkrankung wiesen Wege einer Deutung der auffälligen Hautwärmeänderung.

Die Frage einer diagnostischen Verwertbarkeit dieses Phänomens und die Erprobung neuer Möglichkeiten seiner therapeutischen Beeinflussung im Rahmen einer Allgemeinbehandlung der Ischias sollen im Mittelpunkt meiner Untersuchungen stehen.

Mit Hilfe der vergleichenden Hautthermometrie habe ich die Hautwärme bei den entsprechenden Kranken überprüft und die therapeutischen Maßnahmen thermometrisch verfolgt.

II Über die Entwicklung des Krankheitsbegriffs

In der Literatur ist die Deutung des Phänomens der Minderwärme der schmerzenden Extremität eng verknüpft mit der Diskussion der Hautwärme als Durchblutungsmaß und geht Hand in Hand mit der Deutung des Ischiasbegriffs überhaupt.

Eine erste Beschreibung des Leidens als selbständige Erkrankung des Ischiasnerven gab der Italiener D. CONTUGNO, Padua 1746. Auf Grund dieser Beschreibung nannte man in der Folgezeit die Erkrankung das "malum Contunnii". Die französische neurologische Schule baute dann in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die Diagnostik dieses Krankheitsbildes aus. Hier sind vor allem VALLEIX, LASEGUE und BRAGARD als Verfasser eingehender Darstellungen der verschiedenen Symptome des Leidens zu nennen. CHARCOT und BRISAUD beschrieben 1890 die Ischiasskoliose. In diese Zeit fallen auch die eingangs zitierten Beobachtungen einer veränderten Hautwärme von ROSENTHAL, die wenig später von ERBEN bestätigt wurden. (1894)

Als auslösendes Moment für die Erkrankung wurden extreme klimatische Belastungen, Streuherde und banale Infekte angesehen.

Mit der Annahme einer Neuritis als Grundprozeß wurde in der Folgezeit der Entzündungsbegriff in die Diskussion gebracht. Dadurch erschien aber die Abgrenzung der Ischias gegenüber anderen Neuritiden schwierig, zumal nun auch Intoxikationen, Avitaminosen und neuroallergische Vorgänge (EWALD, SCHELLER) als mögliche Ursachen in Betracht kamen. Auch eine Virustheorie fand Eingang in die Diskussion. (PETTE) Mehr und mehr schien auch diese Neuritis Ausdruck einer Allgemeinerkrankung zu sein.

Um die Jahrhundertwende begann sich die Ansicht über die causale

Genese der Ischias grundlegend zu wandeln. Die Neuorientierung setzte mit einem Sektionsbefund des deutschen Chirurgen KOCHER ein. Er seziierte und beschrieb 1890 einen traumatisch entstandenen Bandscheibenvorfall mit nachfolgender Ischialgie. Diesem Befund ist aber bis zu den klassischen Untersuchungen von MIXTER und BARR im Jahre 1934 Zufallscharakter zugeschrieben worden. Erst die Ergebnisse ihrer umfangreichen Studien machten den entscheidenden pathogenetischen Zusammenhang zwischen der degenerativen Bandscheibenveränderung und der Ischialgie deutlich. Ihre Arbeiten und die Beobachtungen SCHACHTSCHNEIDERS aus dem Jahre 1937 ermöglichten eine Abgrenzung der ‚Wurzelischias‘ von dem verschwommenen polyätiologischen Bild der Neuritis lumbosacralis.

In der Folgezeit konnte bis auf kasuistische Mitteilungen nur wenig überzeugendes Material gesammelt werden, das die Annahme einer isolierten Entzündung der Nervenwurzel bzw. des Stammes stützen könnte. Die Anwendung der Neuritisbezeichnung auf mechanische Nervenirritationen trug zu einer weiteren Verwirrung der Begriffe bei.

So lange keine befriedigende Erklärung für den isolierten und zu meist einseitigen Befall des Nerven gegeben wird, erscheint die Annahme einer ‚idiopathischen Ischias‘ auf rein entzündlicher Grundlage fragwürdig. Auch der Gedanke einer relativen Zwischenwirbellochstenose infolge entzündungsbedingter Wurzelquellung bietet nur unbefriedigende Möglichkeiten einer Erklärung.

Die Frage einer erhöhten Vulnerabilität der Spinalwurzel infolge sensibilisierender neuroallergischer Reaktionen (EWALD, SCHENKLER) und die überschießende Beantwortung mechanischer Irritationen ist

als Synthese beider Auffassungen zu diskutieren, die einerseits der Überbewertung des mechanischen Faktors bei der Pathogenese des Leidens entgegenstünde, andererseits manchen Phänomenen, wie dem der jahreszeitlichen Häufung und der Rezidivneigung als Erklärung dienen könnte.

Gestützt auf repräsentative Erhebungen räumen allerdings namhafte Autoren der mechanischen Alteration den Vorrang ein, und erklären die begleitende Osteochondrose der Lendenwirbelsäule zur "conditio sine qua non" für die überwiegende Anzahl der Ischiaserkrankungen. (BRADFORD and SPURLING 1955, LINDEMANN und KUHLENDahl 1953).

III Das Symptom der verminderten Hautwärme als Indikator für die gestörte Durchblutung.

Nachdem PFLEIDERER und BÜTTNER 1934 die wissenschaftlichen Grundlagen der Hautthermometrie erarbeitet hatten und die ersten elektrischen Hautthermometer zur Verfügung standen, wurde das Problem der Minderwärme der ischialgischen Extremität einer eingehenden Prüfung unterzogen. Besonders die Klinik von Professor INGVAR in Lund befaßte sich mit direkter und indirekter Hautthermometrie bei den verschiedensten Gelenk- und Nervenkrankungen, u.a. bei der Ischias. Ein Schüler von INGVAR, E.LINDBLOM, gab 1935 ein Verfahren der indirekten Hautthermometrie an, bestimmte mit dieser Methode die Hautwärme der ischialgischen Extremität und verglich sie mit der gesunden Seite. Er vermutete als erster eine durch Nervenirritation ausgelöste und unterhaltene Durchblutungsstörung als Ursache der Minderwärme der Haut.

Mit diesem Beitrag gewann die Problematik Anschluß an eine

Fragestellung, die Physiologen und Kliniker schon lange beschäftigt hatte: welche Beziehungen bestehen zwischen Durchblutung und Hautwärme, unter welchen Bedingungen kann die Hautwärme als Maß der Durchblutung gelten? Von der Beantwortung dieser Frage hing die Verwertbarkeit der leicht meßbaren Größe bei der Diagnostik von Durchblutungsstörungen ab.

Dieser Fragestellung haben besonders KATSCHOW und IPSEN eingehende Untersuchungen gewidmet, die die Möglichkeiten und Grenzen thermometrischer Durchblutungsmessungen unterstreichen. In neuerer Zeit sind zwei elegante Methoden entwickelt worden, die einen genauen Einblick in die Beziehungen zwischen Hautwärme und Durchblutung geben: einmal die Venenstauungsplethysmographie (ABRAMSON 1944), die im physiologischen Bereich unter bestimmten Voraussetzungen eine nahezu lineare Abhängigkeit der Hauttemperatur von der Durchblutungsgröße einer Extremität aufdeckte, zum anderen die calorimetrische Differenzmethode, wie sie vor allem von HENSEL zur Durchblutungsmessung kleinster Hautareale angewendet wurde. Aus seinen Untersuchungen geht hervor, daß die direkte Hautthermometrie für Absolutmessungen nur bedingt geeignet erscheint, da mehrere variable Umweltgrößen das Meßergebnis beeinflussen. Auf Grund der weitgehenden Symmetrie des Gefäßnetzes vermag sie aber in Form von Vergleichsmessungen, z.B. zwischen kranker und gesunder Extremität, wichtige diagnostische Anhaltspunkte zu geben.

Die besondere Funktion der Extremitätendurchblutung im Dienste der Wärmeregulation, aber auch das physiologische Temperaturgefälle a capite ad calcem und das für den Wärmehaushalt ungünstige Volumen-Oberflächenverhältnis der Extremitäten bedingen die Schwar-

kungsbreite der Hautwärme dieser Partien und zeitweilig eine Beeinflussung der symmetrischen Temperaturtopographie, wie sie in funktionell weniger bedeutsamen Hautarealen vorherrscht. Deshalb sind bei Vergleichsmessungen in den akralen Hautbezirken konstante Untersuchungsbedingungen einzuhalten und erst größere Seitendifferenzen als pathologisch zu werten. Nach Ansicht mehrerer Autoren kommt erst einer Hautwärmedifferenz $> 1^{\circ}\text{C}$ Bedeutung im Rahmen eines Krankheitsgeschehens zu. (IPSEN, BIERMANN)

Die Temperaturdifferenz wird diagnostisch umso bedeutsamer, je mehr andere Untersuchungsergebnisse den ihr zugrundeliegenden Krankheitsprozeß stützen. Ihre Aussagekraft nimmt zu, je weiter proximal sie sich an den Extremitäten nachweisen läßt, weit entfernt von dem poikilothermen Störfeld der akralen Abschnitte. Auf der Basis dieser Befunde wurde das Symptom der Minderwärme der ischialgischen Extremität durch REISCHAUER 1957 anhand eines großen Krankengutes überprüft und führte zur Abtrennung eines schmerzunterhaltenden Restzustandes von der eigentlichen Wurzelischnias und zur Frägung des Begriffs der "postischialgischen Durchblutungsstörung" als Degenerationssymptom vegetativ-trophischer Wurzelfasern.

IV Die Pathogenese der postischialgischen Durchblutungsstörung

a) Die Osteochondrose der Lendenwirbelsäule

Um den Mechanismus der Wurzelirritation mit ihren motorischen, sensiblen und trophischen Folgen zu verstehen, ist es nötig, physiologische und pathologische Alterungsvorgänge an der menschlichen Wirbelsäule zu betrachten. Sie sind zuerst an den Zwischenwirbelscheiben der mechanisch am stärksten beanspruchten Wirbelsäulenabschnitte im Hals- und Lendenbereich, und hier besonders auf der konkaven Seite des lordotischen Krümmungsscheitels nachzuweisen. Unter der ständigen Belastung durch Druck, Zug und Torsion kommt es zu kolloidalen Entmischungsvorgängen in der Interzellularsubstanz des Faserknorpels, damit zum Wasser- und Turgeszenzverlust und sekundär zu Umbau- und Fibrosierungsvorgängen. Diese Veränderungen müssen die bradytrophe Stoffwechsellage des Faserknorpels noch verstärken. Aber nicht nur am Knorpel der Zwischenwirbelscheibe spielen sich Abnutzungsvorgänge ab. Auch der Wirbelknochen selbst zeigt unter Einschluß seiner knorpeligen Deckplatten fortschreitende Umbau- und Sklerosierungsvorgänge.

Es muß betont werden, daß dieser Umbau, - ein Tribut an unseren aufrechten Gang -, als physiologischer Alterungsvorgang anzusehen ist, ja, sich in seinen Anfängen schon im Kindesalter findet, daß aber Umfang und Progredienz der Prozesse bei entsprechender Disposition und beruflicher Belastung als pathologische Alterung imponieren können.

Die Folgen von Destruktion und Entquellung der Bandscheibe bestehen in einer Lockerung im Gerüge des Bewegungssegments (JUNGHANNS), in zirkulären und radiären Einrissen im Faserknorpel, und unter dem Einfluß einer fehlwirkenden Muskelkraft häufig in der Protrusion bzw. dem Prolaps von Bandscheibenmassen an Stellen geringen

ligamentären Widerstands. Hier kommt dem Nucleus pulposus mit seiner besonderen kolloidalen Zusammensetzung wenigstens im jugendlichen Alter eine gewisse pathogenetische Bedeutung zu. An der Wirbelsäule lassen sich jetzt auch tiefgreifende statische Veränderungen nachweisen. Im Bereich der lädierten Bandscheibe kippt der craniale Wirbel des Bewegungssegments aus seinem Bett, zumeist nach dorsolateral, die Gelenkfortsätze dieser Seite nähern sich, gleiten unter Einengung des Foramen intervertebrale aneinander vorbei und führen, nur noch durch die Ligg. interarcualia gebremst, zur Subluxationsstellung der kleinen Wirbelgelenke (DUUS). Das Achsenorgan erfährt häufig infolge dieser Dislokation eine bajonettartige Knickung in sagittaler Richtung. Im höheren Lebensalter verursachen arthrotische Randwucherungen an den subluxierten kleinen Wirbelgelenken eine weitere Einengung der Foramina intervertebralia und vollenden das Bild der Osteochondrose der Lendenwirbelsäule.

b) Die lumbalgischen und radikulären Symptome

Die Lockerung im Gefüge eines Bewegungssegments der Wirbelsäule bedingt eine Dehnung ihrer schmerzempfindlichen ligamentären Apparate und damit auch eine verstärkte Zugbeanspruchung der empfindlichen Rückenmarkshüllen im Spinalkanal. Klinisch manifestiert sich diese vermehrte Belastung schmerzempfindlicher Strukturen im Bereich des Achsenorgans in der lumbalgischen Symptomatik. Im Vordergrund steht die Lumbago, ein in Abhängigkeit von der Bewegung einschließender Lendenschmerz, der mit einer vermehrten Tonicierung der langen Rückenstrecker einhergeht. Durch muskuläre Fixation der dislozierten Wirbel sollen eine weitere Verschiebung verhindert und etwaige schmerzzerzeugende Exkursionen vermieden werden.

Ein umschriebener Klopff- und Druckschmerz über den Processus spinosi der abgewichenen Wirbel deutet auf die Zugbeanspruchung der Ligamenta interspinalia und vermag lokalisatorische Anhaltspunkte zu geben.

Die Krankheitserscheinungen können sich in Ruhe und unter der allgemein geübten Wärmeapplikation vollkommen zurückbilden. Unter der Hyperämie läßt die Muskelverspannung nach und schmerzzerzeugende Stoffwechselschlacken können auf dem Blutwege abtransportiert werden. Die Möglichkeit eines erneuten heftigeren Aufflommens der zur Krankheit gewordenen Reizsymptome, z.B. infolge eines Bagatelltraumas, bleibt aber bestehen.

Auf der Grundlage einer herabgesetzten Reizschwelle kommt es nun reflektorisch zu einer überschießenden Kontraktur des Erector trunci. Das neuerliche Angreifen pathologisch wirkender Muskelkräfte beeinflußt ungünstig das weitere Krankheitsgeschehen. Es erfolgt eine weitere Näherung der Incisurae vertebralis und eine forcierte Austreibung von Bandscheibenmassen aus dem Zwischenwirbelraum. Nun kann es entweder direkt durch einen lateralen Prolaps, oder indirekt über eine Zwischenwirbellochstenose infolge prolapsbedingter Höhenminderung eines Bewegungssegments zur Irritation einer Spinalwurzel kommen. (DUUS) Ein Massenprolaps kann auch einmal zu einer diskogenen Myelopathie führen.- Die Möglichkeit der Schädigung ist im Gebiet der starkkalibrigen Wurzeln der Intumescencia cervicalis und lumbalis mit ihren räumlich engen Verhältnissen am größten. Ähnlich wie bei anderen komprimierenden Prozessen, und begünstigt durch die Alteration vasaler Strukturen, reagiert das Nervengewebe mit einem Ödem und einer interstitiellen Zellinvasion mit ihren weiteren Raumforderungen. (LINDBLOM und REXED). Diese Reaktion findet in charakteristischen Liquorveränderungen

ihren Ausdruck. Eine positive Eiweißreaktion und eine angedeutete kolloidzacke ohne Zellvermehrung sind wichtige Hinweise auf die Reizsymptomatik eines akuten Geschehens.

Der reflektorische Hartspann der Lendenmuskulatur führt zu einer allseitigen Bewegungseinschränkung des Rumpfes und verhindert das Zurückgleiten der Bandscheibenprotrusion in die beschwerdefreie Ausgangslage. Die nun häufig zu beobachtende skoliotische Reflexkontraktur der Wirbelsäule ist als Entlastungshaltung bei einseitigem Wurzelkontakt aufzufassen. Sie ist bei einem lumbalen Sitz der Wurzelläsion homolog, beim Befall sakraler Wurzeln heterolog zur erkrankten Seite ausgebildet, und wird durch einen entsprechend lokalisierten Eigenreflex der Lendenmuskulatur unterhalten. (BRISSAUD, SCHALTENBRAND) Alle Aktionen, die mit einer Erschütterung der so verspannten Lendenwirbelsäule einhergehen, z.B. das Niesen und Husten, werden unter Betätigung der Bauchpresse nun als besonders schmerzhaft empfunden.

Ausgelöst durch die muskuläre Verspannung hat die anhaltende Wurzelkompression eine segmental ausgeprägte radikuläre Symptomatik zur Folge. Äußert sich diese anfänglich in Reizerscheinungen, so hat ein Fortbestehen des Wurzeltraumas bald Ausfallserscheinungen zur Folge.

Die Beeinträchtigung der normalen Leitfähigkeit der Wurzel äußert sich motorisch zuerst in einer Tonuserhöhung der zugehörigen Muskelgruppe, evtl. in Crampi, an die sich bald ein Tonusverlust anschließt. So läßt sich die Schwäche bestimmter Muskeln, sog. Kennmuskeln auf die Läsion einer bestimmten Wurzel beziehen. (SCHLACK) Die sensible Symptomatik im Gefolge einer Wurzelkompression ist am augenfälligsten; sie allein führt den Patienten zum Arzt. Alarmzeichen ist der segmental ausstrahlende Wurzelschmerz. Das Schmerz-

band zieht bei Alteration der ersten Sakralwurzel vom lumbosakralen Übergangsgebiet über das Gesäß, an der Rückseite von Ober- und Unterschenkel entlang und verliert sich am lateralen Fußrand. Reizung der Wurzel L5 produziert einen Schmerzverlauf etwas mehr lateral, an der Außenseite des Ober- und Unterschenkels, den Fußrücken überquerend bis zur Großzehe. Die Schmerzintensität ist vom jeweiligen Aktionszustand der Extremität weitgehend unabhängig; auch das häufig zu beobachtende rastlose Umhergehen verschafft dem Kranken keine Linderung. Im Liegen sucht er eine Haltung einzunehmen, die durch Beugung im Hüft- und Kniegelenk über eine Kyphosierung der Lendenwirbelsäule ein Zurückschlüpfen der vorgedrückten Zwischenwirbelscheibe bzw. die Erweiterung der Foramina intervertebralia bewirkt und damit zu einer relativen Wurzelentlastung führt. - Der Nachweis von Hyperästhesien im akuten Stadium der Ischias ist als weiteres sensibles Reizsymptom und entsprechend das Vorkommen hypalgischer und dysästhetischer Hautareale als Ausfallssymptom zu werten. Frühsymptom einer Beeinträchtigung der sensiblen Leistung der Wurzel ist die Einschränkung der Tiefensensibilität, die sich durch Überprüfung des Lagesinns bei kleinsten Zehenbewegungen unschwer kontrollieren läßt. (H. HOHMANN) Die Hypalgesie im chronischen Stadium des Leidens, die mit einer Lähmung der entsprechenden Muskeln einhergehen kann, ist früher fälschlich als "Selbstheilung" angesehen worden. Sie bedarf besonderer Aufmerksamkeit bei dem therapeutischen Vorgehen.

KEEGAN unternahm 1944 den Versuch einer Zuordnung von Zonen gestörter Sensibilität zu genau lokalisierten radikulären Prozessen auf der Basis einer Osteochondrose der Lendenwirbelsäule. Sein Dermatomschema ermöglicht nun rückschließend eine genauere Lokalisation des Herdes, und gewährleistet zusammen mit einer funktionellen

Röntgendiagnostik ein gezieltes therapeutisches Vorgehen.

Zur radikulären Symptomatik gehört auch eine segmentale Störung der Eigenreflexe der Extremitätenmuskulatur. Findet sich im akuten Stadium häufig eine Hyperreflexie als Reizsymptom, so deutet die im chronischen Stadium der Ischias nachweisbare Reflexdifferenz der kranken zur gesunden Extremität auf eine Unterbrechung der Leitfähigkeit der Wurzel im Gefolge einer anhaltenden Schädigung.

Bei der verschleppten und nicht wirkungsvoll behandelten Ischias rücken mehr und mehr die trophischen Symptome in den Vordergrund. Im Bereich der Haut finden sich augenfällige Veränderungen. Eine segmental nachweisbare Anhidrosis und die Aufhebung der normalen Hautfältelung und Turgeszenz, weisen auf die Störung des vegetativen Milieus infolge Schädigung des sympathischen Antagonisten hin. Als Zeichen eines gestörten Gefäßtonus sind die Kühle, Blässe, evtl. sogar Cyanose bestimmter Hautareale zu werten. Die Minderwärme der Haut infolge einer Drosselung des wärmetransportierenden Blutstroms muß auf Grund der Gefäßkontinuität als Indikator für eine ebenfalls gestörte Muskeldurchblutung angesehen werden. Die Folgen dieser postischialgischen Durchblutungsstörung, Dysbasieschmerz und Muskelatrophie, werden sich bei längerem Bestehen der Wurzelschädigung selten vermissen lassen. Frühzeitige Ermüdung und Schweregefühl in den Beinen, die Neigung zu Wadenkrämpfen und eine abnorme Wetterfühligkeit sind Klagen, die von diesen Kranken regelmäßig geäußert werden.

Der Ablauf pathologischer Gefäßreaktionen in Haut und Muskulatur birgt die Gefahr einer organischen Manifestation in sich. Die Intimaläsion pathologisch kontrahierter Gefäße ist nur der erste Schritt auf dem Wege zu Stenose und Obliteration dieser Blutleiter.

Manches trophische Ulcus muß als Spätmanifestation dieser 'vertebragenen' Gefäßstörung gelten.

Die Zweitkrankheit bedarf aber nicht immer der Vermittlung des Gefäßsystems. Auch eine direkte Einflußnahme der geschädigten Nervenfasern ist möglich.

So werden des öfteren die funktionellen Störungen innerer Organe, die sog. Dyskinesien, allein in der Alteration vegetativer Fasern im Spinalkanal ihre Ursache haben. Besteht doch über den afferenten Schenkel des Sympathicus eine innige nervale Verbindung zwischen den Eingeweiden und der Hinterwurzel. Aber auch manche Arthropathien ungeklärter Genese mögen Spätfolgen trophischer Veränderungen im Gefolge eines Wurzeltraumas sein.

Die aus all diesen Folgezuständen resultierende Leistungseinbuße mit ihren möglichen sozialen Folgen, unterstreicht die Notwendigkeit der Beobachtung vegetativer Symptome im Grenzgebiet zwischen einer reparablen und einer irreparablen Wurzelschädigung.

V Eigene Untersuchungen

a) Die Überprüfung der radikulären Symptomatik

Es bleibt zu fragen nach den Konsequenzen, die sich aus der Feststellung vegetativer Symptome im Rahmen der Ischiasdiagnostik ergeben, nach praktischen Methoden zur Bestimmung von durchblutungsbedingten Hautwärmedifferenzen und nach neuen Wegen ihrer therapeutischen Beeinflussung im Rahmen der Allgemeinbehandlung.

Zur Klärung dieser Probleme wurden Kranke mit ischialgischen Beschwerden untersucht, die im letzten halben Jahr in der Klinik stationäre Aufnahme fanden. Lag auch das Hauptgewicht auf ortho-

pädischen Untersuchungs- und Behandlungsprinzipien, so wurden doch die Grundsätze einer internistischen Gesamtbeurteilung des Einzelfalls nicht außer acht gelassen.

Am Anfang der Untersuchung stand regelmäßig der orthopädische Status. Dabei wurde besonderer Wert auf eine genaue Schmerzanamnese gelegt. Die Vieldeutigkeit des Leitsymptoms Schmerz bei der Ischias ließ oft eine Abgrenzung gegenüber anderen schmerzerzeugenden Prozessen im Bereich der unteren Extremität schwierig werden. Dabei kamen einmal solche Veränderungen in Betracht, die den N.ischiadicus selbst berühren, z.B. Gefäßstörungen der Vasa privata des Nerven, oder entzündliche, degenerative und neoplastische ossäre Prozesse an seinen Durchtrittsstellen, - und es waren andere Krankheitsherde zu beachten, an den großen Gelenken, in der Muskulatur und besonders im Gefäßsystem, deren Schmerzprojektion zufällig mit dem Ausbreitungsgebiet des Nerven zusammenfiel.

Röntgenaufnahmen und Laboratoriumsuntersuchungen konnten hier in der Regel weiterhelfen und ermöglichten eine genaue Diagnosestellung. So konnten andersartige Erkrankungen von der Ischias abgegrenzt und gemeinsam mit komplizierenden Leiden, wie Varicosis und Ulcus cruris, einer eigenen Behandlung zugeführt werden.- Bei der Beurteilung der Schmerzsymptomatik erwies sich die einfache Feststellung keineswegs als ausreichend; auch der Schmerzcharakter, sein Ausbreitungsgebiet und seine Abhängigkeit von Körperbewegungen waren von diagnostischem Interesse. Es wurde aber nicht nur der Spontanschmerz registriert. Zur Auslösung eines Dehnungs bzw. Beckenkippungsschmerzes fanden die Handgriffe nach LASÈGUE, BRAGARD und CYRIAX Anwendung.

Zur Charakterisierung des aktuellen Krankheitsbildes gehörte auch

eine eingehende neurologische Untersuchung. Daher schloß sich an die Beobachtung der Schmerzphänomene eine vergleichende Prüfung der Hautsensibilität und die Markierung spinal ausgelöster Dysästhesien an. Reflexprüfungen und die Beurteilung der groben Kraft der Fußmuskulatur gestatteten Rückschlüsse auf die Intaktheit der Muskelinnervation. Der Überprüfung der trophisch-vegetativen Leistung der Wurzel diente eine genaue Beobachtung des Hautreliefs, der Hautfarbe und ihrer Turgeszenz. Mit der vergleichenden Pulskontrolle, sowie Umfangs- und Längenmessungen der unteren Extremitäten wurde dieser Teil des Untersuchungsganges beendet.

Nach der Aufnahmeuntersuchung folgte der hier interessierende spezielle Teil der Diagnostik. Durch entsprechende organisatorische Maßnahmen war es möglich, mit bettlägerigen Patienten im Versuchsraum unter konstanten Bedingungen zu arbeiten: $21 \pm 1^{\circ}\text{C}$ Raumtemperatur und maximal 60% relative Luftfeuchte.

b) Die vergleichende Bestimmung der Hautwärme und die Untersuchung ihrer Regulation

Im Folgenden stand die vergleichende Messung der Hautwärme der unteren Extremitäten im Mittelpunkt des Interesses. Als Meßgerät fand ein elektrisches Widerstandsthermometer der Firma ATMOS/Lenzkirch (Schwarzwald), mit Fallbügelschreibung zur fortlaufenden Registrierung und drei Anschlüssen für Simultanmessung Verwendung.-

Zuerst erfolgte eine orientierende Prüfung der Hautwärme im Bereich der irritierten Dermatome und der Versuch einer Abgrenzung gegenüber intakten Hautpartien. Unter Zugrundelegung des KHEGAN'schen Dermatomschemas schloß sich daran die Festlegung der Messpunkte an. Hierbei fanden die im Laufe der Untersuchungen gesammelten Erfahrungen ihre Berücksichtigung. Eine zu Anfang verwendete Methode

der Bestimmung der mittleren akralen Hauttemperatur nach HEIDELMANN, die dem Ausgleich der Thermolabilität der Akren dienen soll, wurde aufgegeben, nachdem sich herausgestellt hatte, daß ein Meßpunkt in Höhe der Metatarsalköpfchen zwischen dem zweiten und dritten Strahl im Dermatome S1 vergleichbare Resultate lieferte. Die weiteren Meßpunkte am Unterschenkel lagen auf den Verbindungslinien zwischen der Basis der Kniescheibe und dem fibularen bzw. tibialen Knöchel, an der Grenze zwischen proximalem bzw. distalem und medialem Drittel. Mit dieser Anordnung der Meßpunkte in den Dermatomen L4 und L5 konnten die störenden Einflüsse der großen arteriellen und venösen Gefäßstämme der unteren Extremität ausgeschaltet werden. Hautwärmemessungen im Versorgungsbereich der oberen Lumbalsegmente am Oberschenkel ergaben keine charakteristischen Abweichungen, ein Umstand, der einmal auf die nivellierende Wirkung des subcutanen Fettpolsters, zum anderen auf das seltene Befallen sein dieser Segmente zurückzuführen war.

Ein Meßpunkt an der Fußsohle, im Dermatome S1, auf der Mitte der Verbindungslinie zwischen dem fibularen Knöchel und der Großzehe, wurde fallengelassen, nachdem sich dort nur geringfügige Temperaturdifferenzen nachweisen ließen und die Aussage infolge der oft erheblichen Verhornung dieser Partie nur bedingt verwertbar erschien.- Anschließend wurden die Meßsonden auf den bezeichneten Punkten mit Heftpflaster fixiert, und nach dem Temperatursausgleich die Hautwärme der erkrankten und der gesunden Vergleichsseite registriert. Die Meßdauer betrug an einem Punkt gewöhnlich zehn Minuten. Darauf erfolgte der Wechsel zum nächsten Dermatome.

Da im weiteren Verlauf der Untersuchungen die Frage nach dem Funk-

tionszustand der Mechanismen der örtlichen Gefäß- und Wärmeregulation auftauchte, wurde nach Methoden gesucht, diese zu aktivieren. Am geeignetsten erschien die Bestimmung der akralen Wiedererwärmungszeit (AWZ) nach einem kalten Teilbad (BURCKHARDT). Nach Messung der Ausgangstemperatur unterzogen sich die Patienten zuerst einem warmen Unterschenkelbad von 45°C und 10'Dauer, mit dem Ziel, etwa schon vorhandene Gefäßspasmen in der Haut und Muskulatur zu lösen. Nach dieser Entspannung des Gefäßtonus folgte das Abkühlungsbad von 15°C und ebenfalls 10'Dauer. Mit der Registrierung des Verlaufs der Wiedererwärmung bis zum Ausgangswert fanden die Untersuchungen ihren Abschluß.

c) Die therapeutische Beeinflussung der trophischen Symptome
im Rahmen der Allgemeinbehandlung

Bei den anschließenden, auf die Wurzelentlastung gerichteten therapeutischen Maßnahmen, fand der in den Universitätskliniken Köln entwickelte sog."gestufte Heilplan" (JOCHHEIM, LOEW und RÜTT) Anwendung. Hierbei bestimmt der jeweilige Schweregrad der Erkrankung das individuelle therapeutische Vorgehen.- In Fällen mit überwiegend lumbalgischer Symptomatik und nur gering ausgeprägten radikulären Reiz- und Ausfallserscheinungen bot das Redressement in Narkose mit anschließender Schlittenbettlagerung gute Voraussetzungen, helfend einzugreifen. Die wirkungsvolle Kombination von Reposition und Dauerextension war im Hinblick auf den geschilderten Krankheitsmechanismus besonders erfolgversprechend. In manchen Fällen genügte bereits die Kypheosierung im Stufenbett, um die Krankheitserscheinungen zum Abklingen zu bringen, in anderen versagte selbst das Redressement; erst eine operative Wurzelentlastung führte bei diesen Patienten zu Schmerzfreiheit und Leistungssteigerung.

Die Nachuntersuchungen ergaben wohl ein Abklingen der augenfälligen radikulären Symptome, aber die Hautwärme normalisierte sich nur langsam und teilweise bestanden noch Restdysbasien. Diese Befunde legten den Gedanken nahe, durch eine medikamentöse Förderung der Durchblutung und eine anhaltende Schmerzstillung während der Schlittenbettlagerung zusätzlich einen günstigen Einfluß auf die Regenerationsvorgänge in der Spinalwurzel zu nehmen. Von der Fülle vasodilatierender Substanzen schienen besonders das β -Pydidylkarbinol (KUHNS) und die Dihydroergotoxine (BURCKHARDT+MEIER) mit ihrer spezifischen Wirkung auf die Muskeldurchblutung geeignet, der postischialgischen Vasokonstriktion entgegenzuwirken. Im Hinblick auf die gleichzeitig geforderte Analgesie, entsprach aber die Kombination eines hyperämieums (β -2-Oxypropyl-theophyllin-nikotinat) mit einem langwirkenden Analgeticum (methansulfonsaures Amidopyrin) in einem injizierbaren Präparat^{*)} noch besser den therapeutischen Anforderungen. Ein Behandlungsversuch diente dann der Überprüfung der theoretischen Erwägungen. Es galt dabei drei Teilfragen zu beantworten: I) Läßt sich das Absinken der Hauttemperatur im Abkühlungsbad durch eine vorausgehende Injektion des Präparats abfangen? II) Wie beeinflusst die Injektion die AWZ nach dem Bad? III) Wie verhalten sich Hautwärme, AWZ und Dysbasie nach 14tägiger Medikation? Das Präparat wurde in der Folgezeit in den Heilplan aufgenommen, und eine Gruppe von 20 Patienten erhielt während der Extension täglich zwei intramuskuläre Injektionen. Das therapeutische Resultat konnte anschließend, -durch Hautwärmemessungen objektiviert-, den Heilerfolgen bei der unbehandelten Gruppe gegenübergestellt werden. Hauttemperaturmessungen bei einer vergleichbaren Anzahl ischiasge-sunder Patienten aus der Poliklinik des Hauses dienten der Überprüfung der Untersuchungsergebnisse bei unseren Kranken.

^{*)} Handelsname DIFIKON, Hersteller: Fa. Johann A. Wülfing, Düsseldorf

Untersuchungs- und Behandlungsergebnisse bei zwei Patienten -
gruppen mit ischialgischen Beschwerden. Bei Gruppe II erfolgte
die medikamentöse Beeinflussung der Reparationsphase.

		Gruppe I	Gruppe II
Anzahl der Patienten		30	20
Geschlecht:	männlich	23	20
	weiblich	7	0
Alter:	älter als 30 Jahre	19	14
	jünger	11	6
Krankheitsbeginn	akut	6	3
	schleichend	17	12
	chron.rezid.	7	5
Erkrankte Seite	rechts	21	14
	links	9	6
Schmerzcharakter	aktionsunabhängig	22	16
	aktionsabhängig	8	4
Ausfälle	mot.: Reflexdifferenz	FSR	1
		ASR	6
	sens.: Dysästhesien	DL4	1
		DL5	6
		DS1	2
	troph.: HW-Differenz	14 ⁺ 12 ⁰ C	12
	polyradikuläre Bilder	4	0
Ischiasbein	kälter	27	19
	wärmer	3	1
AWZ länger als 60' (vor der Behandlg.)		22	9
Röntgen:	Osteochondrosis	14	10
	Spondylarthrosis def.	7	4
	assimilationsstörung	1	0
	Alte Wirbelfraktur	1	0
	Lagerung	16	0
Therapie:	Redressement ohne	9	0
	mit DIPYRON	0	20
	Operation	5	(4)
Restdysbasien		4	0
HW-Diff. > 1 ⁰ C	bei der Entlassung	10	0
AWZ länger als 60'		14	2

Zwei Krankengeschichten sollen noch einmal die Gemeinsamkeiten im Untersuchungsgang und die Unterschiede im therapeutischen Vorgehen mit den entsprechenden Resultaten bei den beiden Patientengruppen veranschaulichen.

I) Pat.K.J., 38 Jahre alt, hat seit etwa drei Jahren über nächtliche Kreuzschmerzen zu klagen. Nach einer Erkältung im Frühjahr dieses Jahres intensivierten sich die Schmerzen und strahlen nun auch in das rechte Bein aus.- Der Schmerz wird erträglicher bei längerem Aufsein.

Befund: Schonungshinken rechts bei Beckenschiefstand: der Beckenkamm steht rechts um 1cm tiefer als links. Die Wirbelsäule zeigt im unteren Lendenbereich eine großbogige linkskonvexe skoliotische Reflexkontraktur mit kompensatorischer Gegenschwungung der Brustwirbelsäule. Rechtsseitige Kontraktur des Erector trunci und Niveauüberhöhung bei eingeschränkter Beugung.

Reflexe: Keine auffälligen Reflexdifferenzen, Einschränkung der Tiefensensibilität für kleinste Zehenbewegungen rechts, dsgl. motorische Schwäche bei Plantarflexion. Lasègue rechts bei 140°++, Bragard und Cyriax +. Aktion in den Hüftgelenken regelrecht; größter Wadenumfang rechts um 1cm kleiner als links.

Hautwärme: Δ L4: 0,3°, L5: 1,5°, S1: 1,6°C; Abkühlung re_{li} auf $19_{21}^{\circ}C$, Ausgangswert bds. nach 60 Minuten noch nicht erreicht.

Röntgen: BUS regelrecht. LWS in zwei Ebenen: a.p.: Großbogige Ischiascoliose der unteren Lendenwirbelsäule mit kompensatorischer Gegenschwungung der Brustwirbelsäule. Geringe Torquierung des Achsenorgans im Uhrzeigersinne. Verschmälerung der letzten beiden Zwischenwirbelräume; seitl.: Angedeutete Retroposition von L5, und beginnende Durchbauung der kleinen Wirbelgelenke.

Labor: BSR 6/10, Liquor: Pandy und Nonne (-), 8/3 Zellen.

Diagnose: Ältere Osteochondrose des lumbosakralen Übergangs mit Beteiligung der ersten Sakralwurzel rechts.

Therapie: Redressement in Narkose und anschließende Schlittenbettlagerung für 14 Tage.

Nachuntersuchung: 3 Wochen später: Schmerzfreiheit in Ruhe. Noch leichte Gangunsicherheit und Schonhaltung des rechten Beins. Lotrechter Aufbau der Wirbelsäule bei entspanntem Erector und Beckengeradstand. Kumpfbeugung noch endgradig schmerzhaft eingeschränkt.

Reflexe seitengleich bei auffälligem Tonusverlust der Wadenmuskulatur re. Hautsensibilität unauffällig. Lasègue(-), Bragard noch+.

Hautwärme: Δ L4: $0,5^{\circ}$, L5: $1,2^{\circ}$, S1: $1,0^{\circ}\text{C}$; AWZ: Abkühlung bds. auf 20°C , Ausgangswert $\begin{matrix} \text{re} \\ \text{li} \end{matrix}$ nach 60' noch nicht 45' ----- erreicht.

II) Pat.E.K., 21 Jahre alt, hat sich angeblich vor einem Jahr einmal „verhoben“. Seitdem bestehen Kreuzschmerzen, die in letzter Zeit bei Belastung auch in das linke Bein ausstrahlen.

Befund: Gang unauffällig, leichte linkskonvexe Schwingung der oberen Lendenwirbelsäule bei Beckengeradstand. Beim Rumpfbeugen einschließende Ischialgie links, besonders im Bereich von Valleix II. Dabei starkes Vorspringen des Erectors rechts. Im Liegen bei weitgehender Entspannung des Rückenstreckers Druckschmerz über dem Fortsatz des 5. Lendenwirbelkörpers und paravertebral links.

Reflexe: ASR links abgeschwächt und leichte Fußheberschwäche. Dysästhesien im Dermatom L5 und keine deutliche Abgrenzung gegenüber L4 möglich. Lasègue links bei $120^{\circ}+$, Bragard (-), Cyriax +. Aktion in den Hüftgelenken unauffällig.

Hautwärme: Δ L4: $0,2^{\circ}$, L5: $1,8^{\circ}$, S1: $0,3^{\circ}\text{C}$; AWZ: Abkühlung $\begin{matrix} \text{re} \\ \text{li} \end{matrix}$ auf 22°C Ausgangswert $\begin{matrix} \text{re} \\ \text{li} \end{matrix}$ nach 45' ----- erreicht.

Röntgen: BUS: normal konfiguriertes Becken, leichte Hüftkopferundung und freies os acetabulum links. LWS in zwei Ebenen: a.p.: linkskonvexe Ischiasskoliose und Abflachung des 5. Zwischenwirbelsäulenraums, links mehr als rechts.; seitl.: Retroposition von L5 gegenüber S1. Beginnende Kantenausziehung nach ventral.

Labor: Differentialblutbild unauffällig, BSR 4/9, Urinstatus o.P.

Diagnose: Osteochondrose L5-S1, mit mäßigen ligamentären und radikulären Reizsymptomen im Bereich der Wurzel L5 links.

Therapie: Redressement in Narkose, Schlittenbettlagerung und medikamentöse Beeinflussung der Nachphase. (für 14d. typ. 2A. MYROM)

Nachuntersuchung: In Ruhe schmerzfrei. Steilstellung der Wirbelsäule bei Beckengeradstand. Erector entspannt und Beugen bzw. Seitwärtsneigen beschwerdefrei. Reflexe beiderseits normal auslösbar. Dehnungs- und beckenklippungszeichen (-), keine Umfangsdifferenzen.

Hautwärme: Δ L4: $0,3^{\circ}$, L5: $0,6^{\circ}$, S1: $0,1^{\circ}\text{C}$; AWZ: Abkühlung $\begin{matrix} \text{re} \\ \text{li} \end{matrix}$ auf 21° ; Ausgangswert bds. nach 45' wieder erreicht. Blutbild o.B. (7000 Leuko)

Deutlich ausgeprägte reaktive Hyperämie im Bereich des linken Beins.

d) Auswertung und Diskussion

Der dargelegte Untersuchungsgang war auf die Möglichkeiten der Praxis abgestimmt. Bei der nun folgenden Bewertung der Untersuchungsergebnisse sollen ebenfalls Gesichtspunkte im Vordergrund stehen, die vor allem in der ärztlichen Sprechstunde interessieren. Nur eine Bezogenheit der Untersuchungen auf die ärztliche Praxis, wird ihre Ergebnisse in weiterem Umfang anwendbar machen und dazu beitragen, die postischialgische Durchblutungsstörung frühzeitig zu erkennen und wirkungsvoll zu therapieren.

Die Resultate unserer Hautwärmemessungen stellen eine Bestätigung der ROSENTHAL'schen Beobachtung dar und finden Parallelen in den Untersuchungsergebnissen anderer Autoren (LINDBLOM, SCHRAEDER, REISCHAUER u.a.).

Zur Beurteilung liegen Befunde von 50 Patienten, 43 Männern und 7 Frauen, mit einem Altersquerschnitt von 17 bis 63 Jahren vor. Der Formenkreis der Erkrankung umfaßte alle Schweregrade, von der akuten Ischias, besonders im jüngeren Lebensalter, über Erkrankungsformen mit schleichendem Beginn, bis zu chronisch rezidivierenden Verläufen. Nur in 9 Fällen wurde ein geringfügiges Trauma angeschuldigt, die Krankheitserscheinungen akut ausgelöst zu haben.

Die Berufszugehörigkeit der Patienten ließ in der Mehrzahl der Fälle eine Beziehung zwischen der berufsmäßigen Belastung und dem Ausmaß der Krankheitserscheinungen erkennen. Neben der Überbeanspruchung der Wirbelsäule bei Schwerarbeitern, war es bei anderen Berufen vor allem die Einseitigkeit der Belastung, die zu einer vorzeitigen Alterung einzelner Bewegungssegmente beitrug.

Dabei war weniger wichtig, ob diese unphysiologische Dauerhaltung mit einer Lendenlordosierung einherging, wie z.B. bei Malern, Tapezierern und Verputzern, oder mit einer verstärkten Kyphose, wie sie z.B. Büroangestellte bei ihrer sitzenden Tätigkeit einnehmen.

Bemerkenswert war die Häufigkeit einer rechtsseitigen Manifestation der Krankheitserscheinungen. Möglicherweise bestehen hier Zusammenhänge zwischen der linkshirnigen Determiniertheit der meisten Menschen und der daraus resultierenden vermehrten funktionellen Beanspruchung der rechten Körperseite.

Bei der Lokalisierung eines mit seinen Begleitsymptomen zur Krankheit gewordenen Bandscheibenschadens waren vor allem die klinisch-neurologischen Befunde, die alarmierenden Schmerzsymptome und die Röntgenaufnahmen wichtige diagnostische Hilfsmittel. Dabei ergab sich folgende Verteilung: 26 Patienten ließen eine Läsion des Bewegungssegments L5-S1 annehmen, 16 Patienten wiesen Zeichen einer Schädigung von L4-L5 auf und nur je 3 zeigten eine L1-3- bzw. S1-2 Symptomatik. Bei einem Patienten konnte eine Assimilationsstörung (Lumbalisation) des lumbosakralen Übergangsgebiets röntgenologisch gesichert werden, bei einem anderen war die Ischias wahrscheinlich Spätfolge einer Wirbelfraktur. Bei 8% der Erkrankten ließ sich eine Beteiligung mehrerer Wurzeln an dem Krankheitsgeschehen nachweisen.

Nur in wenigen Fällen konnten diese Befunde autoptisch gesichert werden, da in der Regel erst die erfolglosen konservativen Maßnahmen bzw. eine akute Kompressionssymptomatik als Indikation für die Myelographie und eine operative Wurzelrevision angesehen wurden.

Nach Abschluß der stationären Aufnahmeuntersuchung erfolgte die

vergleichende Hautwärmebestimmung unter Zugrundelegung einer unkomplizierten Versuchsanordnung. Dabei war die Einhaltung konstanter Klimaverhältnisse, d.h. einer Lufttemperatur von $21 \pm 1^{\circ}\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte von maximal 60%, -wie sie praktisch in jedem modernen Krankenzimmer herrschen-, eine notwendige Voraussetzung für die Erzielung reproduzierbarer Meßwerte.

Die Meßapparatur mit einer Genauigkeit von $1/10^{\circ}\text{C}$ und einer Einstellgeschwindigkeit von einer Sekunde erwies sich als hinreichend genau zur Bestimmung der Temperaturdifferenz. Für eine orientierende Prüfung der Hautwärme am Krankenbett, etwa zur Überwachung der Wurzelregeneration nach dem entlastenden Eingriff mag auch das sog. Sekundenthermometer (ATMOS), ein mit Halbleitern und Batterie ausgestattetes Kleingerät zur Direktablesung geeignet sein. Die kritische Überprüfung einzelner Meßmethoden unterstrich die Vorzüge der Punktmessung gegenüber dem aufwendigen Verfahren einer Bestimmung der mittleren akralen Hauttemperatur (HEIDELMANN), das zudem die Summationsmöglichkeit von Meßfehlern in sich birgt. Mit den erarbeiteten drei Standardmeßpunkten wurde die Hauttemperatur in den Versorgungsarealen der am häufigsten geschädigten Wurzeln L4, L5 und S1 erfaßt. Besonders eindrucksvoll war eine Hautwärmedepression im Dermatome L5 der erkrankten Extremität ausgebildet. Bei der vergleichenden Messung in diesem Areal fand sich bei 62% der untersuchten Patienten isoliert eine durchschnittliche Temperaturdifferenz von $1,4 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ zur gesunden Seite, die sich in den benachbarten Dermatomen erheblich verminderte. Dieser Befund konnte als Bestätigung der klinischen Aussage über die Lokalisation des Wirbelsäulenprozesses gewertet werden. Hautwärmeänderungen in den Dermatomen L4 und S1 waren seltener und eine Zuordnung zu bestimmten Bandscheibenerkrankungen nicht immer möglich.

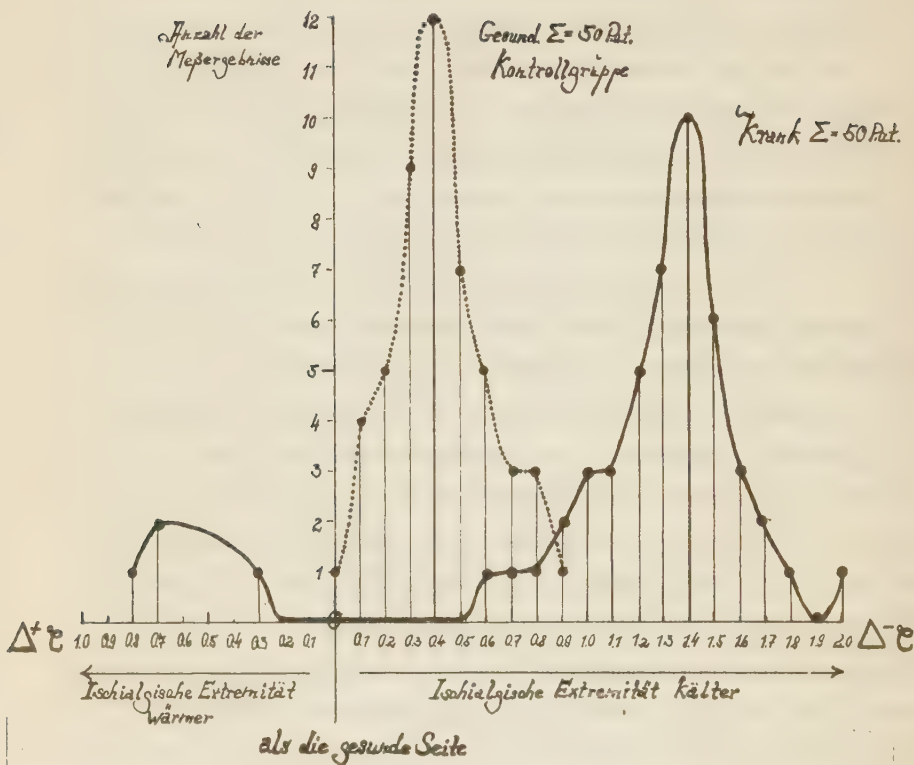


Abb1: Ausgezogene Linie: Verteilungskurve von Hautwärmedifferenzen zwischen gesunder und kranker Extremität bei 50 Patienten mit einseitiger Wurzelischias. (Gemessen im Dermatom L5)

Nur in 4 Fällen ist die Hautwärme der erkrankten Seite erhöht ($\Delta^+ \text{°C}$), bei 46 Patienten ist sie gegenüber dem korrespondierenden Areal der gesunden Seite erniedrigt. ($\Delta^- \text{°C}$) 62% der Erkrankten weisen eine Hautwärmedifferenz von $1,4 \pm 0,2 \text{°C}$ zur gesunden Seite auf.

Unterbrochene Linie: Verteilung der Hautwärmedifferenzen bei einer ischiasgesunden Kontrollgruppe. Das Maximum liegt bei $0,4 \text{°C}$.

Die umschriebene Hautwärmeerniedrigung im Bereich der ischialgischen Extremität konnte durch vergleichende Hautwärmemessungen bei Ischiasgesunden als pathologische Veränderung gesichert werden. Bei den 50 Kontrollpersonen fand sich nur eine mittlere Temperaturdifferenz von $0,4^{\circ}\text{C}$ an den unteren Extremitäten. Die Streubreite der einzelnen Meßergebnisse um den Mittelwert ging nicht über eine durch die Drei-Sigma-Regel gesetzte Grenze hinaus. (Signifikanzprobe).

Welche Bedeutung kommt nun einer Hautwärmeerniedrigung von $0,5^{\circ}\text{C}$ bei der Ischias zu? Losgelöst von anderen klinischen und röntgenologischen Charakteristika sagt der Befund wenig über den Schweregrad der Erkrankung aus. Messen doch andere Autoren (BIERMANN, IPSEN) überhaupt erst größeren Differenzen Krankheitswert zu. Ihre Aussage bezieht sich allerdings auf Hautwärmebefunde bei organischen Gefäßprozessen. Hier kommt der veränderten Hautwärme als einem Hauptsymptom der Grundkrankheit eine viel umfassendere Bedeutung zu und beeinflusst nachhaltig das therapeutische Vorgehen. Bei der Ischias dagegen stellt die umschriebene Temperaturdifferenz eines der empfindlichsten diagnostischen Zeichen einer Folgekrankheit des Leidens dar, eben der postischialgischen Durchblutungsstörung, die noch durch den Nachweis anderer wichtiger Symptome diagnostiziert werden kann.

Bei einer Bezugnahme der Messungen auf die Temperatur symmetrischer Hautareale des gesunden Beins ergibt sich die Notwendigkeit einer Diskussion von Fehlermöglichkeiten. Welche Erkrankungen können außerdem noch in den lokalen Wärmehaushalt der Extremitäten eingreifen, und wie können sie ausgeschlossen werden?

Zwei Erkrankungsgruppen müssen hier zur Diskussion gestellt werden:

einmal stenosierende Gefäßprozesse, zum anderen entzündliche Reaktionen im Bereich der unteren Extremität. Beide werden die Bezugstemperatur nach unten oder nach oben verschoben und die Differenzwerte verfälschen.

Eine akute Gefäßokklusion wird sich schon allein an dem raschen Absinken der Hautwärme im Gefolge einer Unterbrechung des wärmetransportierenden Blutstroms erkennen lassen. Chronische Gefäßstenosen verraten sich durch ihre schweren trophischen Folgezustände. Exotherme entzündliche Prozesse an den unteren Gliedmaßen z. B. Gelenkentzündungen, Ulcus cruris oder Thrombophlebitiden können bei eingehender klinischer Diagnostik kaum übersehen werden.

Ein weiteres Beispiel, welche Schwierigkeiten sich bei der Beurteilung der Resultate von Vergleichsmessungen ergeben können, ist die bei vier Patienten gemessene Zunahme der Hautwärme im Bereich der ischialgischen Extremität. Unter der Annahme, daß es sich hier um keine echte Temperatursteigerung auf der erkrankten Seite handele, sondern vielmehr um ein relatives Absinken der Hautwärme auf der Vergleichsseite, wurden die Zirkulationsverhältnisse genau untersucht. Klinisch fand sich hier jedoch kein Anhalt für das Vorliegen einer evtl. organisch bedingten Durchblutungsstörung. Es ist aber bekannt, daß auch degenerative Gelenkerkrankungen in den Wärmehaushalt der betroffenen Extremität eingreifen können und zur Herabsetzung der Hautwärme führen. (EWERBEEK)

Röntgenologisch ließen sich bei zwei dieser Patienten arthrotische Gelenkveränderungen nachweisen, die möglicherweise auf die Fehlbelastung im Laufe einer chronischen Ischialgie der Gegenseite zu beziehen sind.

Erst nach Ausschluß komplizierender Erkrankungen beider Beine wird

eine einseitige umschriebene Hautwärmedepression für die Ischias bedeutungsvoll. Jetzt besitzen auch bereits kleinere Differenzwerte, -unter klinischen Bedingungen gemessen-, diagnostische Bedeutung. Auch sie weisen bereits auf eine spinal ausgelöste funktionelle Beeinträchtigung der Durchblutung der erkrankten Extremität.

Wo kann nun die aktuelle Hautwärme am günstigsten gemessen werden? Ausgehend von einem Prinzip der segmentalen Innervation, wonach sich immer drei benachbarte Segmente in die nervale Versorgung eines Körperabschnitts teilen, erscheint bei ischialgischen Zuständen eine orientierende Beurteilung des mittleren, in diesem Falle des Segments L5, bzw. seines Versorgungsbereichs, angezeigt. Die seltneren Wurzelirritationen L4 und S1 müssen sich mit ihren Folgen notwendig diesem Segment mitteilen.

Durch eine bevorzugte Prüfung der Hautwärme im Dermatome L5 können außerdem evtl. störende Einflüsse der tiefen Beingeäße (Dermatom L4) und die Thermolabilität akraler Partien (Dermatom S1) als Fehlermöglichkeiten ausgeschaltet werden.

Der Meßpunkt im proximalen Drittel an der Außenseite des Unterschenkels wird daher bei dem größten Teil der Ischiaserkrankungen den Nachweis charakteristischer Hautwärmeveränderungen ermöglichen. Ein pathologischer Hautwärmebefund wird aber allein, -ähnlich wie umschriebene Sensibilitätsstörungen und bestimmte Reflexdifferenzen-, niemals für eine exakte Höhendidiagnose wurzelirritierender Prozesse ausreichen. Hier verhindern die Variabilität der Diskus-Radix-Beziehungen und die Überlappung der einzelnen Dermatome als sinnvolle Kompensationsmechanismen eine genaue Zuordnung.

Eine besondere Ausprägung fand die Hautwärmedepression bei chronisch-

rezidivierenden Ischialgien. Dieser Befund muß als obligates Symptom der verschleppten Ischias gelten, und war Ausdruck der tiefgreifenden Dysregulation der Hautdurchblutung im Versorgungsbe- reich einer geschädigten Spinalwurzel.

Der charakteristische Abfall der Hautwärme bildete sich häufig, -ähnlich wie andere vegetative Symptome-, erst bei längerem Be- stehen der wurzelkompression voll aus und überdauerte in der Regel die radikulären sensiblen und motorischen Zeichen nach der Wurzelentlastung.

Die Kühle und Blässe der irritierten Hautareale ist nach REISCHAUER und SCHRADER als Degenerationssymptom vasoaktiver, insbesondere parasympathischer Wurzelfasern aufzufassen. Durch eine anhaltende Wurzelschädigung werden Rezeptoren vasodilatierender Nervenfasern im terminalen Wandreticulum der Hautgefäße (STOHR) von ihren spinalen parasympathischen Zentren in der Substantia intermedia (GREVING) abgeschnitten. Der segmentale Ausfall vasodilatierender Gefäßnerven hat ein relatives Überwiegen des nicht nur segmental wirkenden vasokonstriktorischen Sympathicus in diesen Gebieten zur Folge. Es kommt zur Engstellung der Arteriolen der subpapillären Plexus, damit zu einer Zunahme des peripheren Widerstandes und in seinem Gefolge zu einer Drosselung des Wärmetransportierenden Blutstroms in die Haut.

Diese pathologischen Gefäßreaktionen scheinen sich vor allem an den praeterterminalen und terminalen Arteriolen abzuspielen. Eine auf Kapillarirritation hindeutende abnorme Hautfärbung der betroffenen Hautareale ließ sich bei keinem Patienten nachweisen.

Einen guten Einblick in die Reaktionslage des Gefäßtonus bei ischi- algischen Zuständen bot die Bestimmung der akralen wiedererwär-

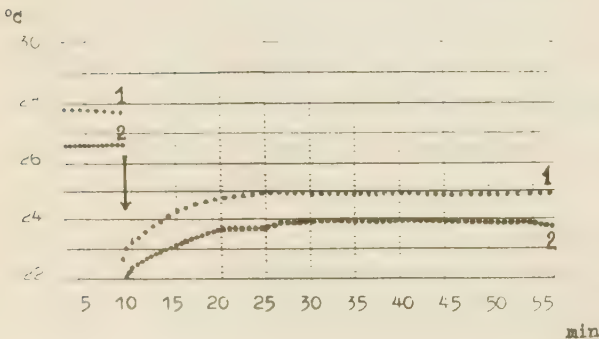
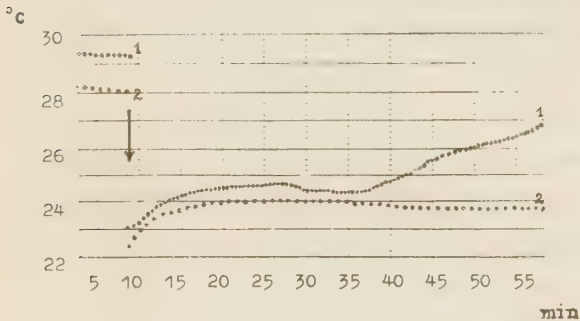
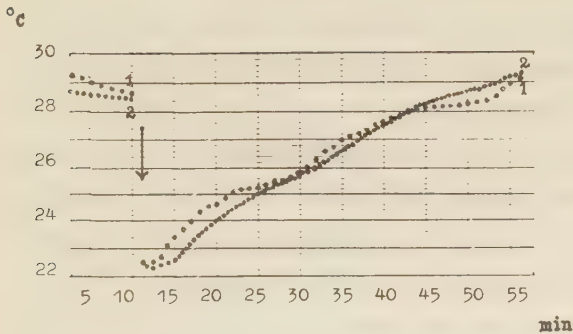
mun:zeit nach einem kalten Teilbad (BURCKHARDT).

Unter der Kältebelastung kam es regelmäßig im Bereich der irri-
tierten Segmente und besonders in den akralen Partien zu einem
stärkeren Absinken der Hauttemperatur gegenüber den Verhältniss-
en an der gesunden Extremität. In der Erholungsphase fiel allge-
mein ein ungenügendes Ansprechen der Gefäß- und Wärmeregulation
der erkrankten Extremität auf den Kältereiz hin auf. Das äußerte
sich in einem trägen und flachen Kurvenverlauf während der Wieder-
erwärmung. Aber auch die 'gesunde' Vergleichsseite ließ in mehre-
ren Fällen einen ähnlichen, nur mäßig gehobenen Kurvenverlauf er-
kennen. Diese Verhältnisse lassen auf eine Mitbeeinflussung des
Vasomotoriums der scheinbar gesunden Seite durch die Lendenwirbel-
osteochondrose schließen.

Bei einigen Patienten ließ sich im Laufe des Versuchs in der ischi-
algischen Extremität ein muskulärer Tiefenschmerz provozieren, der
mit wadenkrämpfen einhergehen konnte und zum Abbruch des Versuchs
zwang. Der Schmerz war ein Zeichen für die bereits eingetretenen
abnormen Stoffwechselverhältnisse und die erreichte Erschöpfung
von Abwehr und Gegenregulation.

Nur bei 19 Patienten reichte die Hautdurchblutung noch dazu aus,
die Ausgangstemperatur in der vorgeschriebenen Zeitspanne von 30-
40 Minuten wieder zu erreichen. Es fand sich hier auch regelmäßig
die physiologische reaktive Hyperämie auf den Kältereiz. Bei den
restlichen 31 Patienten wurde diese Zeit bei weitem überschritten.
Hier wurden 60 Minuten und mehr für die Normalisierung der Haut-
wärme nach dem Bad benötigt.

Eine derartig verlängerte Wiedererwärmungszeit entspricht einem
Arteriolenkonstriktionstyp II. Grades der Bewertung nach HEIDEL-
MANN.



Da mit einer Bestimmung der akralen Wiedererwärmungszeit frühzeitig eine funktionelle Beeinträchtigung der Gefäßregulation erfaßt werden konnte, scheint der Test geeignet zu sein, den Nachweis kleiner Temperaturdifferenzen, wie sie bei der akuten Ischialgie gefunden werden, zu stützen und auf den bereits eingetretenen Wurzelkontakt hinzuweisen.

Im Alter erfuhr die beschriebene Hautwärmedifferenz zwischen gesunder und kranker Extremität wegen der physiologischen Zunahme des peripheren Temperaturgefälles eine Verschiebung, die sich mit der vergleichenden Meßmethodik nur qualitativ erfassen ließ. Diese auf funktionellen und anatomischen Alterungsvorgängen am Gefäßsystem beruhende symmetrische Temperaturdepression beeinflusste in keiner Weise den Nachweis umschriebener Hautwärmeveränderungen im Versorgungsbereich der geschädigten Segmente. Eine Beeinträchtigung der akralen Wiedererwärmung durch diese Alterungsvorgänge ist allerdings denkbar.

Die Ausbildung der massiven Hautwärmepression bei der chronischen Ischias war vergesellschaftet mit einer Änderung der Schmerzintensität. Der typische Wurzelschmerz einer vielleicht schon sensibilisierten cerebrospinalen Bahn, der sich je nach Schwere der Alteration bis in die distalen Extremitätenanteile fortpflanzte und vom jeweiligen Aktionszustand weitgehend unabhängig war, verlor an Intensität. Seine Perzeption war an die Intaktheit der Leitungsbahn gebunden. Sein Sistieren konnte somit zweierlei bedeuten: einmal Befreiung der Wurzel von der Kompression und Abklingen der Reizerscheinungen, zum anderen aber eine Unterbrechung der Leitfähigkeit des Nerven durch ein Fortbestehen des Traumas. Daher ist eine Überbewertung des Schmerzsymptoms im Hinblick auf den Schweregrad der Erkrankung, -aber auch auf den Therapieerfolg-, unrichtig.

Bei der Untersuchung wurde deutlich, daß der typisch ausstrahlende Wurzelschmerz, wie er sich besonders an Stellen starker muskulärer Verspannung in der ischiocruralen Muskelkette in Form von Druckpunkten nachweisen ließ, (die fälschlicherweise nach VALLEIX Stellen besonderer Empfindlichkeit des gereizten Nerven bezeichnen sollen), für ein akutes Zustandsbild sprach. Ein Zurücktreten des Schmerzsymptoms gegenüber Paresen, Dysästhesien und vegetativen Ausfallserscheinungen deutete bereits auf die fortgeschrittene Wurzelschädigung im Laufe eines chronischen Krankheitsgeschehens hin.

Aber nicht nur die Intensität des Schmerzes erfuhr im Laufe der Zeit eine Änderung, auch der Schmerzcharakter wandelte sich. Eine genaue Schmerzanamnese vermochte in 12 Fällen chronischer Ischias den Wechsel von einem als hell und flammend beschriebenen Schmerz in der akuten Phase zu einem dumpfen und mehr in der Tiefe der Extremität empfundenen Muskelschmerz aufzudecken. Die neue Schmerzsymptomatik war in zunehmendem Maße vom jeweiligen Aktionszustand der Muskulatur abhängig und erfuhr eine deutliche Intensivierung bei leistungsfordernden Bewegungen. Eine anschließende Ruhiestellung der Extremität besserte die Beschwerden augenblicklich. Besonders das Sitzen wurde dann als angenehm empfunden, und es ist denkbar, daß die resultierende Blutfülle der tiefen Beingefäße den ischämischen Muskelschmerz kupierte.

In diesem Stadium mußten die diagnostischen Handgriffe nach LASÈGUE, BRAGARD und CYRIAX, die auf einer schmerzerzeugenden Beckenkipfung und einer Dehnung des gereizten Nerven beruhen, zu Fehldeutungen führen, da die radikuläre Schmerzleitung gestört war und sich die schmerzhafte Muskeldehnung nicht abgrenzen ließ.

Es ist verständlich, daß das therapeutische Vorgehen bei der chronischen Ischias über die einfache Wurzelentlastung, wie sie bei der akuten Form üblich ist, hinausgehen mußte. Besonders die durch eine Entgleisung des Vegetativums verursachten Durchblutungsstörungen erforderten gezielte therapeutische Maßnahmen. In diesem Zusammenhang ist die Diskussion der Regulation der Muskeldurchblutung bei ischialgischen Zuständen wegen der therapeutischen Konsequenzen von großem Interesse.

Ausgehend von der Ansicht REINs über die weitgehende Autonomie der Muskeldurchblutung, die nur vom jeweiligen Aktionszustand beeinflusst sei, erscheint die Schlußfolgerung: Wurzelschmerz - Schonungsinaktivität - Drosselung des Blutstroms - ischämischer Muskelschmerz -, gerechtfertigt. Andere Autoren, insbesondere SCHRAEDER nehmen eine segmentale Innervation auch des Muskelgefäßnetzes an, und halten einen ähnlichen Ausfall parasympathisch-dilatierender Einflüsse infolge Wurzelläsion wie bei der Irritation der Hautdurchblutung für den auslösenden Faktor, der zur Dysbasie bei der chronischen Ischias führt. Diese Auffassung kann auch anatomisch gestützt werden, da ja das Hautgefäßnetz hauptsächlich von Muskelgefäßen gespeist wird. Bei vergleichenden Pulskontrollen ließ sich allerdings niemals eine Frequenz- oder Qualitätsdifferenz an den großen Beinarterien nachweisen.

Wahrscheinlich manifestiert sich der konstriktorische Sympathicotonus erst an den Arteriolen des Muskelgefäßnetzes und bedingt neben der ischämischen Dysbasie auch die Atrophie, wie sie bei der chronischen Ischias praktisch nie vermißt wird. Als gesichert kann heute gelten, daß sich die trophische Funktion des Nervensystems nur über eine nervale Regulation der Strombahn auswirkt (DÖRING).

In jedem Falle steht die schmerzerzeugende Ischämie der Muskulatur als Leitsymptom der chronischen Verlaufsform der Bandscheibenerkrankung im Vordergrund. Ihrer Bekämpfung muß neben einer wirkungsvollen Anwendung wurzelentlastender Maßnahmen alle Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Unter der Vorstellung von der Autonomie der Muskeldurchblutung, wäre die Grenzstrang- und Wurzelblockade, wie sie REISCHAUEMANN vor schlägt, nur als symptomatische, gegen den Schmerz gerichtete Therapie zu verstehen, die höchstens über eine nun mögliche schmerzfreie Übungsbehandlung die Durchblutung zeitweilig bessern könnte. Bei segmentaler vegetativer Versorgung führte eine derartige Blockade wenigstens zur Dämpfung der Sympathicotomie, damit zu einer weitgehenden Sicherstellung der Muskeldurchblutung, zu Schmerzfreiheit und Leistungssteigerung, bis sich die parasympathische Faser nach einer erfolgreichen Wurzelentlastung erholt hat und ihre normale Funktion wieder ausüben kann.

Sicher ist die Schmerzstillung ein wesentlicher Bestandteil dieser Therapie, aber die Behandlung muß darüber hinausgehen und an den ursächlichen osteochondrotischen Lendenwirbelveränderungen angreifen. Es kann nicht Sinn der Ischiastherapie sein, nur den Schmerz als Alarmsymptom zu bekämpfen, und die schwerwiegenden Folgen einer weitergehenden Nervenschädigung, die Paresen und Dysästhesien, in Kauf zu nehmen.

Bei unseren Patienten dienten vor allem konservative Maßnahmen der Wurzelentlastung. Besonders das Redressement in Narkose fand wegen der guten Abschätzbarkeit des Erfolgs des entlastenden Eingriffs eine breite Anwendung. Die anschließende Schlittenbettlagerung nach DAUBENSPECK diente neben einer nachhaltigen Muskelentspannung, der fibrös-narbigen Verankerung der reponierten Bandscheibenanteile und damit

einer Stabilisierung der gelockerten Bewegungssegmente.

Die Nachuntersuchungen zeigten eine langsame Wiederkehr der vollen radikulären Leistungen, aber ein teilweises Fortbestehen trophisch-vegetativer Symptome. Besonders imponierte eine nur zögernde Normalisierung der Hautwärme im Bereich der erkrankten Extremität.

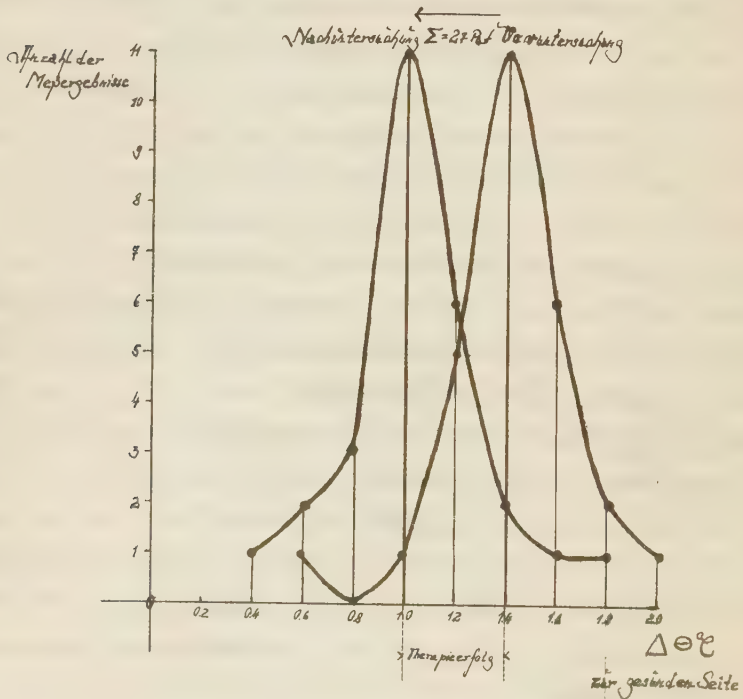


Abb. 2: Verteilungskurven der Hautwärmedifferenzen von 27 Patienten vor und nach der klinischen Behandlung. Das Differenzmaximum hat sich bei der Nachuntersuchung nur um $0,4^{\circ}\text{C}$ dem Mittelwert bei Gesunden genähert.

Bei einer Gruppe von 20 Patienten erfolgte daher die medikamentöse Unterstützung der neuralen Regenerationsvorgänge in der Nachphase. Dabei fand ein neues injizierbares Kombinationspräparat⁺⁾ Verwendung. (3-2-Oxypropyl-theophyllin-nikotinat + methansulfonsaures Amidopyrin). Die Dosierung betrug 2.1 Ampulle täglich intramuskulär für die Dauer der Schlittenbetttextension. Die Nachuntersuchungen ergaben, daß die entzündungshemmende und durchblutungsfördernde Komponente des Medikaments geeignet schien, dem kompressionsbedingten Wurzelödem entgegenzuwirken und eine beschleunigte Proliferation der geschädigten Neurone herbeizuführen. Die medikamentös erzeugte Hyperämie wirkte der Östasie nachhaltig entgegen und verhinderte das Auftreten schwererer Muskelatrophien. Die intensive Durchwärmung des gesamten Körpers wurde bei der allgemeinen Kälteempfindlichkeit dieser Patienten als sehr angenehm empfunden und ließ sich thermometrisch an den verschiedensten Körperpartien verfolgen. Dabei wurde von den Patienten der Flusheffekt, eine Momentreaktion auf den durchblutungsfördernden Xanthinkörper des Präparats, gern in Kauf genommen.

Auch die vergleichenden Hautwärmemessungen und der Kreislauftest zeigten bei dieser Patientengruppe eine günstige Beeinflussung des Krankheitsverlaufs nach der Wurzelentlastung an.

Das Differentialblutbild wies in keinem Falle eine Leukopenie auf, die dem schmerzstillenden Pyrazolonkörper zur Last gelegt werden könnte. Auch die lokale Verträglichkeit des Präparats war im allgemeinen gut.- Die Wirkung des Präparats scheint also vor allem in der Beschleunigung der Regenerationsvorgänge in der geschädigten Spinalwurzel, in der Sicherstellung der Muskeldurchblutung in dieser Reparationsphase und in einer anhaltenden Schmerzstillung zu bestehen.

^{+) Handelsname DIPYRON}

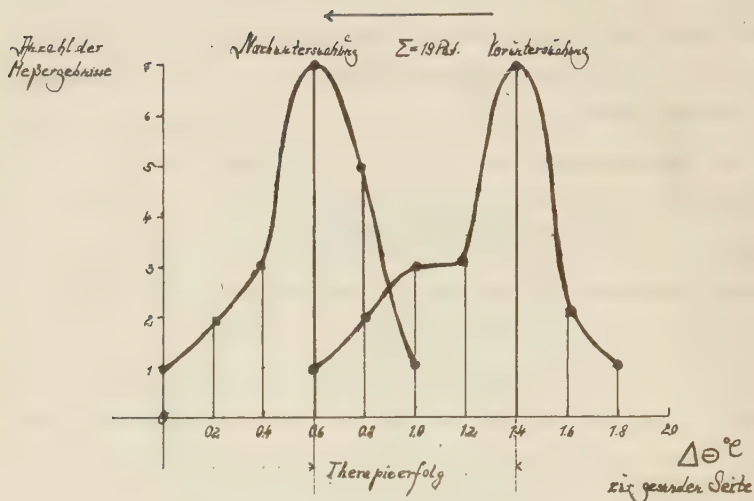
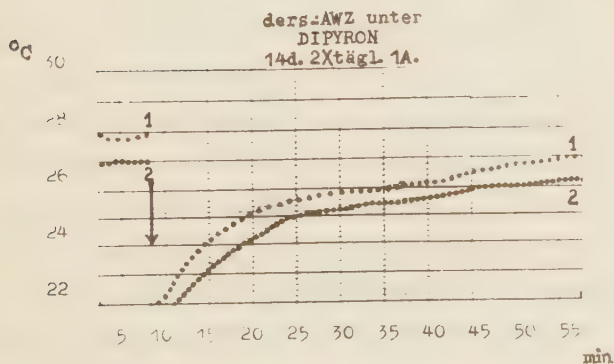
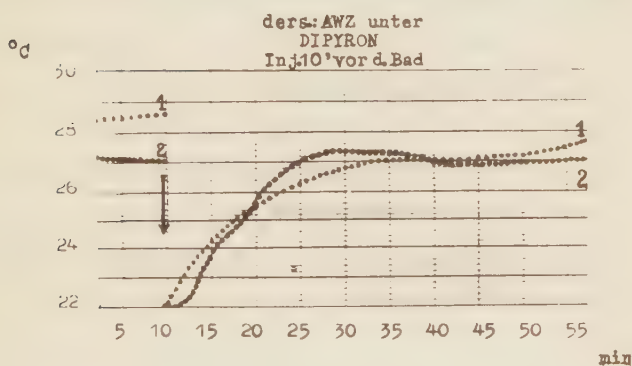
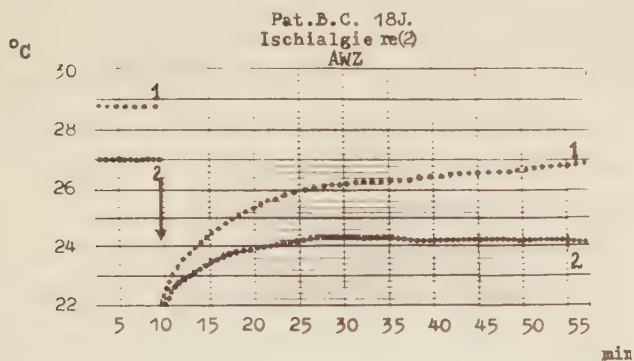


Abb3: Verteilungskurven der Hautwärmedifferenzen von 19 Patienten vor und nach der klinischen Behandlung, unter zusätzlicher DIPYRON-Medikation. Das Differenzmaximum hat sich bei der Nachuntersuchung um $0,8^\circ \text{C}$ verschoben und liegt im Streubereich der Hautwärmedifferenzen bei Gesunden.

Die Anwendung des Medikaments während des Kreislauftests in einem Behandlungsversuch war geeignet, die Sofortwirkung auf die Durchblutung unter extremen Bedingungen zu testen. Wenn es durch eine vorausgehende Injektion auch nicht gelang, das extreme Absinken der Hautwärme im Bad zu verhindern, so ließ der Verlauf der Wiedererwärmung doch ein deutlich rascheres Ansteigen der Temperaturwerte erkennen, die nach 10' sogar diejenigen auf der gesunden Seite übertrafen, um nach weiteren 20' wieder abzufallen.

Hautwärmekurven zum Behandlungsversuch



Freilich mußte der therapeutische Effekt des Medikaments temporär bleiben, wenn es bei dem vorausgehenden Redressement nicht gelungen war, die komprimierte Wurzel nachhaltig zu entlasten. In 4 Fällen vermochte auch eine Wiederholung redressierender Maßnahmen den Zustand nicht nachhaltig zu bessern, und es wurde deshalb eine operative Wurzelrevision an die erfolglosen konservativen Maßnahmen angeschlossen.

Die übrigen Patienten konnten frühzeitig das Bett wieder verlassen und, -anfänglich unter Miederschutz-, mit der Übungsbehandlung beginnen. So war es möglich, über eine Stärkung des Erector trunci, den Folgen der vorausgehenden reflektorischen Fehlhaltung entgegenzuwirken.

VI Schlußfolgerungen

Ausgehend von dem heutigen Wissen von der Pathogenese der Ischias-erkrankung, sollen die erarbeiteten Prinzipien der Erkennung und Behandlung ihrer trophisch-vegetativen Symptome noch einmal zusammengetragen werden.

In einer Zeit, in der sich das einst einheitliche Krankheitsbild in viele, den Nerven nur tangierende Krankheitsprozesse aufzulösen beginnt, von denen die mechanische Wurzelirritation nur eine, wenn auch häufige Form darstellt, ist die Abklärung des vieldeutigen Symptoms der Ischialgie die Grundvoraussetzung für eine sinnvolle Therapie. Da das Ausmaß der Krankheitsercheinungen aber vom Verhalten zweier Faktoren abhängt, einmal vom Schweregrad der den Nerven treffenden Alteration, zum anderen von dem sehr variablen Grad seiner Empfindlichkeit gegenüber diesem Reiz, müssen beide Gegebenheiten genau analysiert werden. Hierbei vermag die Schmerzanam-

nese wesentliche Anhaltspunkte zu geben. Besonders der Schmerzcharakter und die Abhängigkeit seiner Intensität von leistungsfordernden Aktionen, gestatten Rückschlüsse auf die Aktualität des Wurzeltraumas und den Grad der Schädigung. So wird sich bereits an der besonderen Ausprägung der Dysbasie die Beteiligung der Gefäßinnervation ablesen lassen.

Zu diesen Auswirkungen einer schwerwiegenden Wurzelirritation darf es aber nicht erst kommen. Unter extremen Bedingungen, z.B. bei einem Kreislaufstest wird sich schon der Beginn einer Einschränkung der Gefäß- und Wärmeregulation in der ischialgischen Extremität erkennen lassen. Auch die kritische Anwendung der vergleichenden Hautthermometrie macht es möglich, die Zunahme der Durchblutungs einschränkung im Laufe des Krankseins zu überwachen. Ergeben sich bei der Hautwärmemessung unter klinischen Bedingungen größere Temperaturdifferenzen als $0,5^{\circ}\text{C}$ zur gesunden Seite, so muß der Therapieplan diese postischialgische Durchblutungs einschränkung berücksichtigen. Gebührt auch der Wurzelentlastung bei dem therapeutischen Vorgehen das Hauptinteresse, so sollten die darauf zielenden Maßnahmen doch, wegen der Möglichkeit anxiopathischer Komplikationen, durch eine medikamentöse Unterstützung der reparationsvorgänge ergänzt werden. Besonders wegen der Vasokonstriktion und gegen den Schmerz haben sich diese zusätzlichen Maßnahmen zu richten. Ein Kombinationspräparat⁺⁾ , das mit seiner hyperämisierenden und seiner schmerzstillenden Komponente beiden Anforderungen gerecht wird, ist daher als wertvolle Neuerung für diese spezielle Indikation zu begrüßen.

Der Heilerfolg muß während des Klinikaufenthalts ständig verfolgt und darf keineswegs nur nach dem Verhalten des Schmerzsymptoms be-

⁺⁾ Handelsname: DIPYRON

urteilt werden. Auch hier kann die vergleichende Hautthermometrie zur Kontrolle eingesetzt werden. Bei einer Beeinflussung der osteochondrotischen Symptome, die für die Krankheitserscheinungen von seiten der Spinalwurzel ursächlich waren und bei einer medikamentösen Unterstützung der Regeneration, wird sie zuverlässig die Besserung der vegetativen Leistung der Wurzel erkennen lassen. Bei der im Bauplan verankerten Anfälligkeit des Stützsystems muß aber bereits die Symptommfreiheit seitens tangierter Strukturen als therapeutischer Erfolg gewertet werden.

In der Nachbehandlungsphase gilt der Bewegungstherapie besondere Aufmerksamkeit. Nur sie wird über ein Training des Vasomotoriums das therapeutische Resultat stabilisieren können. Eine gut durchblutete Muskulatur ist aber als bester Rezidivschutz anzusehen. - Die Neigung zu Rezidiven und eine daraus resultierende Frühinvalidität unterstreichen die soziale Bedeutung der Ischiaserkrankung. Im Interesse einer wirkungsvollen Nachsorge ist es deshalb wichtig, die Patienten auch im Berufsleben anhand einer Kartei über Jahre hinaus zu überwachen.

VII Zusammenfassung

Im Rahmen einer Darstellung wichtiger Entwicklungsstappen des Krankheitsbegriffs „Ischias“ wird das bisher wenig beachtete Symptom der Minderwärme der ischialgischen Extremität untersucht. Auf die Schlüsselstellung der Lendenwirbelosteochondrose bei der Auslösung dieses Phänomens, - wie auch anderer Symptome von seiten der traumatisierten Spinalwurzel -, wird dabei hingewiesen. Neben dem mechanischen Faktor wird die Frage einer erhöhten Vulnerabilität der Radix infolge sensibilisierender neuroallergischer Reaktionen (EWALD, SCHELLER) aufgegriffen und die radikuläre Reizsymptomatik als Resultante aus der mechanischen Reizgröße und dem Grad der nervalen Reizbarkeit interpretiert. Das Phänomen der herabgesetzten Hautwärme im Versorgungsbereich geschädigter Spinalwurzeln wird nach REISCHAUER und SCHRADER als Ausfallssymptom vasodilatierender Nervenfasern definiert. Die experimentell gesicherten Beziehungen zwischen Hautwärme und Hautdurchblutung werden unterstrichen, und die herabgesetzte Hautwärme bei der Ischias auf eine Einschränkung des wärmetransportierenden Blutstroms in die Haut bezogen. Die Pathogenese und Klinik dieser postischialgischen Durchblutungsstörung wird im Zusammenhang mit anderen radikulären Reiz- und Ausfallssymptomen dargestellt. Auf die Gefahr einer organischen Manifestation der funktionellen Gefäßstörung wird dabei hingewiesen. Die Fragen der diagnostischen Verwertbarkeit und einer therapeutischen Beeinflussung der Hautwärmeänderung stehen im Folgenden im Mittelpunkt einer Untersuchung. Nach Ausschluss anderer Erkrankungen mit pseudoischialgischer Symp-

tomatik, werden 50 Patienten aller Altersstufen auf ihre lumbalgischen und radikulären Symptome hin untersucht. Von besonderem Interesse ist die trophisch-vegetative Symptomatik im Gefolge einer anhaltenden Wurzelkompression. Vergleichende Hautwärmemessungen im Zentraldermatom L5 ergeben bei 62% der Erkrankten eine durchschnittliche Differenz von $1,4 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ zur gesunden Seite. Das Ergebnis wird durch Vergleichsmessungen bei einem misch- asgesunden Kollektiv gesichert.

Der Kreislauftest nach BURCKHARDT deckt in 31 Fällen pathologische Zirkulationsverhältnisse im Bereich der erkrankten Extremität auf. 12 Kranke mit chronischen Ischialgien geben einen Wechsel des Schmerzcharakters im Laufe des Krankseins an. Der weitgehend aktionsunabhängige Dauerschmerz weicht einem bewegungsabhängigen Muskelschmerz. Der neue Schmerzcharakter ähnelt der Dysbasie bei stenosierenden Gefäßprozessen und wird als ischämisch bedingt angesehen.

Die zur Krankheit gewordenen Reiz- und Ausfallserscheinungen von seiten des tangierten Nervenwurzel können nur über eine therapeutische Beeinflussung der degenerativen Veränderungen an der Lendenwirbelsäule zum Abklingen gebracht werden. Diesem Ziel dienen die Maßnahmen des 'restrukt. Heilplans'. Vergleichende Hautwärmemessungen gestatten dabei prognostische Rückschlüsse und ermöglichen eine Kontrolle des Heilerfolgs. Auf die Gefahr der Fehldeutung bei alleiniger Beurteilung des Schmerzsymptoms wird hingewiesen.

Bei der Nachuntersuchung wird eine nur langsame Rückbildung der radikulären Symptome im Laufe des begrenzten klinischen Aufenthaltes beobachtet. Die umschriebene Hautwärmerniedrigung normalisiert sich.

siert sich nur in wenigen Fällen.

Mit der Absicht, die Symptomkette - Wurzeltrauma - Sympathicotomie - Engstellung der terminalen Strombahn (damit Hautwärmeerniedrigung) - ischämischer Muskelschmerz - zusätzlich mehrfach zu durchbrechen, wird das neue Medikament D1PYRON in den Heilplan aufgenommen. Dabei wird seine analgetische und hyperämisierende Wirksamkeit getestet. Die erzielten Behandlungsergebnisse sprechen für die günstige Beeinflussung der Regenerationsvorgänge in der Nachphase durch das Medikament.

Im Interesse einer wirkungsvollen Nachsorge wird eine Überwachung der Patienten auch nach der Entlassung im Berufsleben vorgeschlagen.

VIII Literaturangaben

- Abramson,D.J. Vascular responses of man in health and disease
 University of Chicago press, Chicago 1944
- Armstrong,J.R. Monographie 1958, zitiert nach H.Hohmann
- Aschoff,L.u.
Wever, Durchblutungsmessungen an d.menschl. Extremität
 Verh.dtsch.Ges.f.Kreislaufforschung 23(1957)375
- Bannwarth,A. Zur Ätiologie und Pathogenese der Ischias
 Ärztliche Wochenschrift (1948)417
- Barr,J. ,Sciatica',caused by intervertebral disk
 J.Bone Surg. 19(1937)323
- Biermann,W. Archiv d.physikalischen Therapie 17(1936)504
- Bradford,F. Lumbar intervertebral disk rupture
 Diss. Nervensystem (1950)11
- ders.u.
Spurling,R. Die Bandscheibe, übers. von Dr.C.V.Brunngraber
 Verl.Ferdinand Enke, Stuttgart (1950)
- Broser,F. Der Einfluß mechanischer Faktoren auf die Lo-
 kalisationen allergischer Serumkrankheiten
 Der Nervenarzt, 23(1952)369
- Burckhardt,W. Zur Behandlung peripherer Durchblutungsstörun-
 gen, insbesondere mit Sexualhormonen
 Schweiz.Med.Wochenschrift 76(1946)1147
- term.u.
Meier,M. Presse méd. 59(1951)293
- Daubenspeck,K. Ein Schlittenextensionsbett,Chirurg 24(1953)335
- Uöring,G. Trophik-Studien, Dtsch.Z.Nervenheilk.158(1948)449

- Duus, P.u.
Kahlau, G. Welche pathologische Bedeutung hat der Bandscheibenvorfall im Bereich der Wirbelsäule?
Bruns Beitr.Chir. 180(1950)1
- Erben, R. Zur Klinik und Pathologie der Ischias
Wiener klin. Wschr. 47(1894)
- Ewald, G. Lumbago, Ischias und Nucleus-pulposus-Hernie
Dtsch.med.Rdsch. 3(1949)64
- Ewerbeek, B. Zschr.f.Rheumaforschung 1(1938)489
- Foerster, O. Operativ experimentelle Erfahrungen beim Menschen über den Einfluß des Nervensystems auf den Kreislauf.
Zschr.f.Neurologie u. Psych. (1939)167
- Hensel, H. Ein neues Verfahren zur peripheren Durchblutungsregistrierung an beliebigen Körperteilen
Zschr.f.Kreislaufforschung 41(1952)251
- ders. Kritische Betrachtung der Messung der Hautdurchblutung mit thermischen Methoden
Klin.Wschr. 34(1956)1237
- Heidelmann, G. Zschr.f.Kreislaufforschung 41(1952)611
- Hohmann, H. Die Erkrankungen der peripheren Nerven
Fortschr.d.Neurologie u.Psychiatrie 22(1954)45
- Ipsen, J. Hauttemperaturmessungen, Verl.Thieme, Leipzig(1936)
- ders. Die praktische Bedeutung der Hauttemperaturmessg.
Münch.med.wschr.(1933)986
- Jochheim, K.-H.
Loew, F.u.
Rütt, A. Lumbaler Bandscheibenvorfall, konservative und operative Behandlung
Verl.Springer, Bln., Gött.u.Heidelbg. (1961)

- Junghanns, H. Die funktionelle Pathologie der Zwischenwirbelscheibe als Grundlage für klin. Betrachtungen Arch.f.klin.Chirurgie 267(1951)393
- Keegan, J.J. Neurosurgical interpretations of dermatome hypalgesia with herniation of the lumb. intervert.disk J.Bone and Joint Surg. 24(1944)238
- Klüken, N. Die Bedeutung der Hautthermometrie bei der Beurteilung der peripheren Durchblutung Bln. Ärztl. Wschr. (1955)356
- Kühns, K. Helvet.med.acta. 17(1950)215
- Kümmerle, H.P. Klinische Calorimetrie und Thermometrie Verl.Thieme, Stuttgart (1958)
- Kuhlendahl, H. Nucleus-pulposus-Hernie und Ischias, eine klinische Betrachtung. Ärztl.Wschr. (1947)946
- Laubenthal, F. Ischias und Bandscheibenvorfall Medizinische Klinik 43(1948)299
- Lindblom, E. Indirekte Hauttemperaturmessungen bei Ischias Klin. Wschr. 14I(1935)639
- Lindblom, K.u. Raxed, B. Spinal nerve injury in dorsolateral protrusions of lumbar disks. J.Neurosurg. 5(1942)413
- Lindemann, K.u. Kuhlendahl, Monographie 1953, zitiert nach H.Hohmann
- Mixter, W.J. Rupture of the lumbar intervertebral disk; an etiologic factor for so-called "sciatic" pain Ann. Surg. 106(1937)777
- Ders. u. Barr, J. Posterior protrusions of the lumbar intervertebral disks. J.Bone and Joint.Surg. 23(1941)444
- Pette, H.u. Becker, P.E. Zur Ätiologie u. Pathogenese der Neuritis lumbosacra Dtsch.Z.f.Nervenheilkunde 147(1938) 1

- Pette,H. Das Problem der Neuritis. Verh.d.dtsch.Ges.f. Innere Medizin, Wiesbaden 55(1949)92
- Paessler,H.W. Die Chirurgie der Durchblutungsstörungen Zbl.f.Chirurgie 83(1958)356
- ders.u. Berghaus,H. Begutachtung peripherer Durchblutungsstörungen Verl.Thieme, Stuttgart (1958)
- Pfleiderer,H.u. Büttner,K. Die physiologischen und physikalischen Grundlagen der Hautthermometrie.Leipzig (1935)
- Pfleiderer,H. Methodik der thermoelektrischen Hauttemperaturmessungen (Handbuch der biol.og. Arbeitsmeth.v. E.Abderhalden,Bln.u.Wien(1937)Teil13, Abt4, S.69
- Ratschow,M. Die peripheren Durchblutungsstörungen Verl.Theodor Steinkopf, Dresden (1953)
- ders. Klinische Angiologie,Verl.Thieme,Stuttgart(1959)
- Reischauer,F. Die postischialgische Durchblutungsstörung des Beins, ein typisches Bandscheibensymptom der Spinalwurzel L5 Medizinische Klinik 53(1958)579
- ders. Bandscheibenvorfall oder ossäre Zwischenwirbel-lochstenose (Duus), Biopsie contra Nekropsie Beitr.klin.Chir. 181(1950)369
- ders. Lumbago, Ischialgie und Brachialgie in ihrer Beziehung zur Bandscheibe Langenbecks Archiv f.klin.Chir.267(1951)418
- Schachtschneider,H. Der hintere Bandscheibenprolaps in seinen klin. Auswirkungen.Fortschr.Röntgenstr.54(1936)107
- Schaltenbrand, G. Krankheiten des Nervensystems, aus H.Dennig: Hb. der Inneren Medizin, Verl.Thieme (1964)516

- Scheller, H. Das Syndrom der Ischias, Handbuch der Inn.Med.
Bd.V 2 Neurologie, Verl.Springer (1964) 204
- ders. Zur Diagnose des lumbalen Diskusprolaps
Dtsch.Med.Wschr.(1950) 249 und
Kritische Bemerkungen zur Klinik des lumbalen
Diskusprolaps und verwandter Krankheitsbilder
Dtsch.Med.Wschr.(1950) 568
- Schliack, H. Die für die Höhendagnostik lumbaler Bandschei-
benhernien pathognomonischen Ausfälle d. Muskulat.
Dtsch.Med.Wschr.(1957) 1820
- Schrader, E.A. Die Bedeutung des Bandscheibenprolapses für die
Manifestation von arteriellen Blutgsstörungen
Dtsch.Z.Nervenheilkunde 160(1949) 400
- Starý, O. The pathogenesis of diskogenic disease
Rev.Czech.Med. 2(1956) 1
- Wartenberg, K. Neuritis, sensible Neuritis, Neuralgie
Verl.Thieme, Stuttgart (1959)
- Wepler, W.u.
Kluge, A. Über Anatomie und Pathologie der Foramina inter-
vertebralia der menschlichen Wirbelsäule
Bruns Beiträge Chir. 186(1951) 222

Herrn Professor Dr.med. A. R ü t t möchte ich danken, mich mit der Bearbeitung des Themas der vorliegenden Arbeit betraut zu haben. Für die freundliche Übernahme des Referats sei ihm ebenfalls herzlich gedankt.

Herrn Privatdozent Dr.med. L. H ü b n e r sage ich Dank für seine helfenden Ratschläge.

Lebenslauf

Als zweites Kind des Diplomkaufmanns Hans-Heinrich Molzen und seiner Ehefrau, der Kindergärtnerin Elsa Molzen, wurde ich am 24. Juni 1942 in Berlin geboren. Meinen Vater habe ich nicht gekannt; er ist 1944 an der Ostfront verschollen. Zusammen mit meiner Schwester bin ich in Kaulsdorf, einem Vorort Berlins aufgewachsen. Hier habe ich auch von 1948-1956 die Volksschule besucht. In den folgenden Jahren war ich Schüler am Berlinischen Gymnasium zum Grauen Kloster und habe dort 1960 das Abitur abgelegt. Vom WS 1960/61 an studierte ich Humanmedizin an der Charité der Humboldt-Universität in Berlin. Dort habe ich im SS 1962/63 das Physikum bestanden. Im SS 1964 war ich Student der Medizinischen Fakultät an der Freien Universität Berlin. In dem folgenden WS wechselte ich zur Eberhard-Karls-Universität Tübingen und gehöre seit dem SS 1965 der Medizinischen Fakultät der Alma Julia Würzburg an. Hier habe ich im SS 1966 das Medizinische Staatsexamen bestanden.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig verfaßt und außer der angegebenen Literatur keine weiteren Hilfsquellen benutzt habe.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich bisher von keiner anderen Seite ein Dissertationsthema zur endgültigen Bearbeitung erhalten habe.

Carl Molzen

BÖHLER-DRUCK

87 WÜRZBURG, Wirsbergstr. 10

Tel. 54143